DISSERTATIO INAUGURALIS ANATOMICO-PHYSIOLOGICA

DE

DISCRIMINE INTER STRUCTURAM ET FUNCTIONES ARTERIARUM ET VENARUM

QUAM

RECTORE ACADEMIAE MAGNIFICENTISSIMO

AUGUSTO AC POTENTISSIMO

PRINCIPE AC DOMINO

DOMINO

CAROLO FRIDERICO

MAGNO DUCE SAXONIAE VIMARIENSIUM ET ISENACENSIUM
PRINCIPE LANDGRAVIO THURINGIAE MARCHIONE MISNIAE
PRINCIPALI DIGNITATE COMITE HENNEBERGAE DYNASTA
BLANKENHAYNII NEOSTADII ET TAUTENBURGI REL.

CONSENSU

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN LITERARUM UNIVERSITATE JENENSI

PRO GRADU DOCTORIS

SUMMISQUE

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORIBUS

JURIBUS ET PRIVILEGIIS

RITE OBTINENDIS

DIE XXVIII M. APRILIS A. MDCCCXLV

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

HENRICUS ROBERTUS UHLIG

EHRENBERGENSIS.

JENÆ

TYPIS BRANII.

PROOEMIUM.

Accipias L. B. hoc qualecunque specimen inaugurale animo benevolo, atque, si quid vel a scopo, vel a veritate, vel a dicendi modo, alienum observaveris, id in meliorem partem accipias et memor sis, a tirone esse profecta, quae hoc in libello proposita invenies.

Multa tegit sacro involucro natura: neque ullis
Fas est scire quidem mortalibus omnia; multa
Admirare modo, nec non venerare, neque illa
Inquires, quae sunt arcanis proxima. Namque
In manibus quae sunt, haec nos vix scire putandum.
Est procul a nobis adeo praesentia veri.

Lucret.

De discrimine inter structuram et functiones arteriarum et venarum

Notum est, in omnibus, praeter ea, quae ex telis simplicibus constant, corporis organis collocatos esse canales humoribus repletos, qui arborum instar in radices vel ramos divisi sunt atque iterata divisione tanquam rete canaliculorum angustissimorum tenuissimorumque circa organa minima constituunt. Quum ex hisce canalibus, quibus nomen vasorum tribuitur, per totam vitam in locis diversis substantiae diversae modo secernantur, modo ad humores, qui jam illis continentur, transeant, solidae pariter ac liquidae corporis partes semper perfectam mixtionem patiuntur. Praeprimis animum convertamus necesse est ad duo retia vasculosa, quae eam ob causam memoratu dignissima sunt, quod sanguis in his diversum colorem assumit. Itaque jam certo proponere licet, duos majores tubulos cylindricos, qui ex duabus cordis sectionibus

diversis progrediuntur, ob peculiarem coloris, quem sanguis induere solet, commutationem corpori nostro inesse. Haec enim vasa, in quibus sanguis e retibus vasculosis sensim in ampliores magis ramos et truncos usque ad cor traducitur, *venae* nominantur; sin autem sanguis ejusmodi viam sequitur, ut ex majoribus truncis in ramos atque ramulos adeoque in rete, in quo vasa propter infinitam parvitatem prorsus fere oculos nostros fugiunt, magna vi, cordi propria, expellatur, omnibus his vasis nomen *arteriarum* imponi solet. Cor quasi centrum esse, in quo illi majores vasorum trunci coëunt, vel quod ita comparatum est, ut sanguis partim colligatur, partim ejiciatur, jam ex iis, quae modo dixi, sponte elucet.

Quaeritur autem, quaenam adsit differentia inter arterias et venas? Utrumque enim vas sanguiferum, quippe quod officia diverso modo exerceat, diversam structuram prae se ferre satis confirmatum est.

Haud supervacaneum existimo, primum pauca quaedam in universum de structura vasorum sanguiferorum praemitti, ut, quae sequuntur, bene perspiciantur. Nempe discrepantes inter se observationes non modo de numero, sed etiam de subti-

litate structurae tunicarum, quibus parietes vasorum formantur, institutae sunt. Tria adhuc strata tunicarum sese invicem circumdantium recipi solebant. Eorum igitur intimum, quod cunctis vasorum speciebus ipsisque vasis capillaribus attribuitur et cordis praeterea interiora circumvestit, tanquam basis organisationis vasorum, utpote quae cavitatem aliquam inter se cohaerentem ac perfecte clausam componant, habenda est. Stratum vero externum, quo omnia fere vasa instructa sunt, cellulosa apparet membrana. Inter hoc et internum multi in arteriis ac venis majoribus stratum medium, quod in illis fibris elasticis, in his autem fibris muscularibus formetur, reperiendum esse voluerunt. Externa et media tunica eo tenuiores fiunt, quo minor earum ambitus est. In vasis demum, quorum diameter quintam circiter partem usque decimam lineae facit, videntur prorsus disparere, ita ut interna tantum membrana resideat. Superficies, quae sectione majorum arteriarum et venarum facta est, per microscopium cognosci patitur, inter has ipsas tunicas tenuissimum adesse stratum fibrillarum admodum subtilium et quae in omnes directiones decurrere videntur. Nam singulae fibrae cellulosae et elasticae ab altera tunica ad alteram transeunt. Videmus hoc inter internam praesertim et mediam

membranam. Sicuti diameter vasorum valde varia est, ita etiam in eorum parietibus varia cernitur crassitudo, quae semper diametro vasorum respondet. Haec tamen parietum crassitudo sine dubio a praesentia ac magnitudine tunicae mediae derivanda est.

His rebus jam perspectis exponere nitar, qua in re potissimum structurae diversitas, quae in his vasis invenitur, sita sit.

Atque primum quidem mihi demonstrandum est, quanam indole structura arteriarum ac venarum instructa sit. Quantum pro arteriarum exiguitate fieri potest, ut accuratae disquisitiones de parietibus horum vasorum instituantur, semper eos a tribus tunicis concentricis, quarum altera alteram includit, constitutos esse novimus. Quamquam autem arcte hae tunicae inter se cohaerent, tamen subtilissima nos docuit exploratio, membranam unamquamque natura et qualitate admodum differre. Nam intima arteriarum tunica, de qua primum sermo sit, et quae quum in omnibus reliquis vasis locum habeat, tunica vasorum communis apellatur, his cernitur proprietatibus, quod multo facilius frangi ac filo, alicui arteriae induto, persecari et minus extendi possit, quam quae venas cir-

cumvestit. Secundum directionem longitudinalem est firma et elastica, e contrario autem, si in latitudinem extenditur, facillime fit, ut firmitatem amittat ac dirumpatur. At vero quoad hujus membranae crassitudinem, in majoribus arteriis $^1/_{40}$ — $^1/_{100}$ lineas crassa reperta est. Qua tamen re caveamus ne fallamur. Etsi enim tunicae intimae crassitudo admodum exigua esse videtur, nihilo tamen secius tanta densitate gaudet, ut sanguis in substantiam parietum spongiosam, ex qua asteriae constant, transire non valeat.

Quaestio jam gravis est, quomodo haec membrana in arteriis minoribus inveniatur? Jam satis confirmatum est experimentis, tunicam intimam ibi majorem recuperare firmitatem. Praeterea non modo in arteriis intestinorum et cordis, verum etiam in iis, quae infantibus et hominibus aetate provectis propriae sunt, atque in ductu Botalli tunica illa interna magis rubro observata est colore, quam qui in reliquo vasorum systemate locum habet, et, quum ibidem laxitas aliqua ac rugae detectae sint, a nonnullis, praecipue ab *Alexandro Monro*, nomine tunicae villosae significata est. Saepissime etiam, in senibus praesertim, ad terrenam substantiam, cui maxima ex parte calcaria phosphorica

inesse videtur, deponendam et ita ad ossificationis processum subeundum inclinatur. Huc accedit etiam, quod membrana arteriarum interna ab origine tantummodo aortae et arteriae pulmonalis tres valvulae semilunares formentur.

His demonstratis prorsus aliter rem in venis se habere judicamus. Internam earum tunicam ab eadem membrana vasorum communi constitui, supra jam dictum est. Attamen in ea major laxitas, tenuitas, extensio ac multo minor fragilitas inter primaria signa numerandae sunt. Quae quidem, aetate trita, non facile ossificatur. Valvulas autem, quarum nonnullae in arteriis ab ostiis inde tantum cordis observari possunt, interna illa membrana omnium fere venarum truncorum, exceptis vena cava superiore et inferiore, formatas esse videmus. Hae enim ipsae nihil aliud, quam plicae vel duplicaturae internae vasorum tunicae habendae sunt, et propter singularem, quam venis praestant, utilitatem accurata egent commemoratione. Dependent ita in cavitates venarum, ut alter margo convexus parieti vasorum accretus sit, alter vero paulo crassior, qui incisuram aliquam facit, libere promineat et ad cor semper spectet. Ibi eandem, quam ab arteriarum inde primordiis, ostendit for-

mam semilunarium tanquam promontoriorum. Numerus autem valvularum non certus est; saepissime binae, quae sibi oppositae jacent, in iis praecipue locis reperiuntur, ubi circulatio sanguinis aut proprio pondere aut pressu aliquo externo facile interpellari possit. Qua de causa valvulis carent hae potissimum venae, quae in mollibus et glandulosis partibus vel in cavo ab externa quavis pressione tutae locum habent. Contra in venis, quas inferius corporis dimidium (exceptis venis viscerum abdominalium) et extremitates continent, crebriores multoque melius evolutae inveniri solent. Maximam porro valvularum copiam exhibent venae subcutaneae, partim quae mediocrem obtinent magnitudinem, partim quae sub angulo acuto ad ramos majores coalescunt. In cunctis vero minimis venis iisque ramis, qui cum aliis communicant, desiderantur.

Magni momenti eamque ob causam aliquanto magis tollenda est arteriarum tunica media s. elastica s. fibrosa, quacum prior illa immediate cohaeret. Ope enim virium peculiarium ejus efficitur, ut arteriae fini suo perpetuo respondeant. Membrana ipsa, quae maximam habet vim elasti-

cam, flavo est colore, et in directione cujusque diametri arteriarum minori gradu extendi potest. Quamvis eximia quidem crassitudine et elasticitate excellat, nihilominus tamen levissimo modo distrahitur. Dura quoque et sicca obvenit ea, quae ex orbicularibus, subflavis, elasticis et complanatis fibrarum fasciculis composita est. Quae tamen fibrae elasticae ita collocatae sunt, ut cursum parallelum sequantur, et, quum ferme sese tangant, interjecta parca tela cellulosa inter se cohaereant. Illos fibrarum complanatos fasciculos, qui, obliquum, in arcum curvatum ac spiralem cursum tenentes, membranam internam circumvolvunt, speciem stratorum concentrice-superpositorum prae se ferre satis edocti sumus. Ceterum fasciculis diversus est ambitus, ita ut diameter circiter vicesimam quintam partem usque ad quadragesimam lineae Parisiensis expleat. Hi ipsi vero ex ramosis, ex parte ad rete inter se coalescentibus ac pellucidis fibris compositi sunt. Quarum quidem fibrarum diameter plerumque minor est, quam sanguinis corpusculorum. Minimae fibrae quartam tantum partem diametri sanguinis corpusculorum faciunt, atque hanc ob rem verisimile est, omnes fibras crassiores ex tenuissimis hujusmodi fibrillis, etsi sine oculis armatis non conspicuis, compositas esse. Ma-

xima hujus tunicae pars constat ex ramosis fibris orbicularibus. Sed in propinquitate membranae internae tenue reperitur stratum, in quo fibrae longitudinales praevalent. Quaeritur, qualis sit substantia harum fibrarum? Exploratum est, eam forma, mixtione aliisque virtutibus tum a substantia tendinea vel tela cellulosa, tum etiam a musculari differre. Qua de causa telae elasticae nomen accepit. Secundum observationes ab *E. H. Webero* doctissimo institutas, uti e scholis ejus physiologicis scio, vasa sanguifera in hac membrana detegi non possunt, neve injectione quidem ita absoluta, ut in tunica arteriarum externa transitus ex arteriis in venas conspiciantur. Crassitudinem tunicae mediae ubique non semper eandem perstare, jam nota est res. In majoribus potissimum truncis et in iis locis, ubi trunci in ramos dividuntur, nec minus in convexa cujusque curvaturae parte insignis occurrit. Quo magis in universum haec membrana a corde remota est, eo magis absoluta ipsius crassitudo imminuitur, ita ut in parvis arteriis sensim evanescat. Ceterum tunica arteriis propria impeditur, quominus eaedem partim extrinsecus non facile comprimantur, sed, semper apertae, sanguine continuo repletae sint, partim quominus intus sanguine non supra modum, sed

certo tamen gradu extendantur. Quum igitur tanta fere vi, quanta extensio perficitur, semper denuo contrahere nitantur, sanguis protruditur.

Alia omnino indoles tunicae mediae s. fibrosae venarum est, quae in majoribus solum truncis, praecipue in inferioris venae cavae systemate et in majoribus venis subcutaneis reperitur. Nam secundum explorationes jam prius institutas constant parietes plurimarum venarum ex duabus tantum membranis inter se circumclusis, nimirum ex externa, quae cellulosa est natura, atque ex interna s. tunica vasorum communi. Tenuior et laxior, quam media arteriarum tunica, apparet maximaque ex parte formatur mollioribus, paulo majori rubedine obductis atque iis fibris, quae magis extendi, sed minus distrahi possunt. Ita sitae sunt hae fibrae, ut decursus longitudini fere cujusque venae respondeat. Adest praeterea stratum tenuissimum, tunicae intimae maxime propinquum, in quo fibrae magis secundum transversam directionem currentes observantur. Itaque facillime intelligitur, situm ac decursum fibrarum, quae in media venarum tunica reperiuntur, prorsus alium esse, quam in arteriis. Fibrae, ex quibus fasciculi constant, non ramosae eandemque ob causam non ita ramis inter se con-

cretae sunt, quemadmodum fibrae illae arteriarum elasticae. Sunt complanatae et flexuosae ac talem habent diametrum, ut dimidiam ad quartam usque partem diametri sanguinis corpusculorum efficiat. Priori tempore habitae sunt musculares, quae tamen ab iis, tunicam fibrosam venarum componentibus, densis praecipue rugis transversis differunt. Chemica quoque natura, quamvis observationes nondum accurate factae sint, a fibris membranae media arteriarum discerni videntur, quum, si coquuntur, major glutinis copia ex iis elici possit. Fragilitas hujus venarum tunicae, in quam innumera vasa sanguifera intrant ibique tanquam rete componunt, exigua est.

Paucis verbis adumbratio tunicae externae s. cellulosae et arteriarum et venarum, quum nulla fere insignis differentia inter has conspiciatur, absolvenda est. Praeter laxam telam cellulosam, qua vasa partibus vicinis accretae sunt, peculiari excellunt tunica cellulosa, quae ex tenuibus, diverso modo decurrentibus ac sese decussantibus fibris cellulosis constat. Etsi in universum haec tunica ita occurrit, ut maximam pati possit extensionem, tamen in arteriis reperitur multo crassior ac firmior quam in venis. Etenim firmitate et ingenti exten-

tunicae arteriarum cellulosae efficitur, ut, etiamsi in loco aliquo interna ac media ruptae persectaeve sunt, haec vasa nexum suum non amittant. Unde in morboso statu sacciformis illa intumescentia, pressu sanguinis producta, quae aneurisma vocatur, oriri solet. Praeterea earum tunicam majore vasorum nutrientium, quae retia formant, numero praeditam esse scimus. Hac quoque in re causa est sita, cur huic ipsi plus virium vitalium attribuatur. Num in venis ubique reperiatur, non satis constat. Ibi praecipue deest, ubi venae firmis atque immobilibus circumdatae sunt partibus, ut exempli causa in sinubus durae matris, in ossium canalibus, in corporibus cavernosis penis etc.

Restat, ut de discrimine inter functiones arteriarum et venarum disseram. Ante omnia arteriae hoc officio funguntur, ut sanguis, a corde receptus, usque ad singulas corporis partes adducatur. Qualis sit sanguis, qui in earum cavis fluit, res maxime nota est. Excepta arteria pulmonali sanguinem laete rubrum, oxygenio uberiorem eamque ob causam nutritioni aptiorem continent. Omnes arteriae ab origine inde utriusque trunci majoris, aortae nempe et arteriae pulmonalis, quae ex corde exeunt, ad angustissimos usque ramulos

sanguine repletae sunt. Quo tamen in statu permanent et in systole et in diastole cordis, etiamsi multum aut parum sanguinis adest. Omni enim tempore ad sanguinis multitudinem quadrare solent. Contractione cordis ventriculorum fit, ut nova sanguinis quantitas circiter unciae unius cum dimidia in arterias jam impletas protrudatur. Quae quum ita se habeant, sanguis arteriarum comprimitur, ita, ut compressi cujuscunque humoris instar in omnes directiones effugere cogatur. Sic igitur unicuique patet, sanguinis massam tanto longius protrudi, quantum spatii in arteriarum initiis nova illa sanguinis copia occupat. Majores tantum ac mediocri ambitu arteriae per vitam pulsu, qui sentitur, excellunt. Quaeritur, autem quomodo ipse pulsus explicandus sit? Quum in periphericis arteriarum finibus sanguis per vasa capillaria propter renisum, quem in hisce canaliculis angustissimis sustinet, non tanta celeritate aufugere possit, quanta in arterias ipsas propulsus est, in earum parietes elasticos ubique pressum exercet. Qui quidem pressus agit, ut, si ventriculus cordis contrahitur, elastici arteriarum parietes extendantur, contra vero si in diastole cordis pressio illa desistit, ob ipsam vim elasticam contrahantur. Attamen extensio parietum, quibus arteriae formantur, duplici modo, et in latitudinem et in lon-

gitudinem perficitur, quae tamen posterior, multo insignior, facile oculis cerni licet. Quum arterias utroque termino affixas esse sciamus, fieri non potest, quin ipsa extensione in longitudinem paululum de loco moveantur ac sinuentur, at vero contractione denuo statum pristinum recipiant. Ubicunque arteria aliquam habet curvaturam, in systole cordis paulo surgit, propterea quod impulsus ille cum sanguinis massa communicatus semper recta directione propagatur. Quocirca arteriarum curvatura ad circuitum sanguinis retardandum valet.

Ex omnibus his rebus jam elucet, illam sinuationem et extensionem arteriarum, quae a pressu sanguinis in earum parietes per cordis contractionem facto exoritur, pulsum appellari. Pulsus igitur fit pari tempore cum systole ventriculorum cordis, atque arterias in systole versari videmus, si cor propria ipsius vi extenditur. In remotissimis tantum ramis pulsus non amplius eodem temporis momento fit, quo cordis ventriculi contrahuntur. Jam vero si spectemus sanguinis circulationem per vasa capillaria, certiores nos facti sumus, eum inde inprimis officio, quod in nutritione ac secretione consistit, perfungi. Nam ut sanguis in intimum semper contactum cum partibus nutriendis

veniat, necessarium est, ut in permultos parvos fluviolos reticulatim quasi divisus, lentissimo modo perfluat. In vasis capillaribus sanguinis cursus, qui partim ab effectu contractionum cordis, partim ab organica contractilitate ipsis propria pendet, sine ullo motu pulsante perficitur. Omnes jam res, quas commemoravi, ad rectam nos persuasionem perducere valent, arterias prorsus aliis officiis praeesse, quam venas.

Venae nimirum, quae sanguinem reducunt ad cor, resorbendi quasi facultatem continere videntur. Quaeritur, quomodo in iis se habeat sanguinis decursus? Causa circulationis sanguinis in systemate venoso ante omnia posita est in corde, quippe quod insignem praebeat similitudinem cum antlia premente ac sugente *(Druck- und Saugwerk)*. Nam si systole apparet, sanguis e retibus vasculosis quadam *vi a tergo*, quae sita est in contractionibus et cordis et arteriarum, per venas ad cor repellitur.

Alia ratio, qua sanguinis cursus a corde pendens declarari solet, est ea, quod, simulatque atria post evacuationem extenduntur, in iis vacuum nascatur spatium, in quod sanguis e venis influit. Huc praeterea accedit, quod, quum hoc modo nullum re

nisum offendat, semper in venis pressui aëris atmosphaerici et earum parietibus expositus est. Illa sugendi vis, quae cordi propria videtur esse, variis observationibus probari potest. Secundum ea igitur, quae in hoc libello prolata sunt, cor quasi cum antlia premente ac sugente comparatur, quae ita agit, ut tota sanguinis circulatio facile absolvatur. Etenim dum per systolen ventriculorum sanguis protruditur, atria eo temporis momento, quo in diastole versantur, sanguinem sugere quasi incipiunt. Vis cordis ad justum sanguinis circuitum perficiendum peculiaribus auxiliis adjuvatur. Itaque praecipua dignae sunt commemoratione et facultas venarum sese contrahendi, et valvulae, quae ita instructae sunt, ut pressus alternus, qui in venarum parietes exercetur, sanguinem facile ad cor adducat. Nec minus motiones musculorum, inter quos venae positae sunt, ad accelerandam sanguinis venosi circulationem magnam habent vim. *Ch. Henry Parry* hac in re spatium vacuum, quod partim ex contractione cordis, partim e thoracis amplificatione nascitur itaque sanguine repletur, maxime respiciendum esse censet. Attamen extra omnem dubitationem positum est, hanc ipsam vim, qua sanguis per arterias movetur, etiam porro efficere, ut per retia vasculosa justo modo moveatur, at-

que per venas ad cor usque reducatur. Ceterum quod vim venarum resorbendi attinet, non prorsus dubium videtur, quin magis vasis capillaribus attribuenda sit. Fortasse venae quoque in materias resorptas tum maxime aliquam attractionem exercent, quum in atriis et thorace amplificatis sanguis quasi sugitur. Quae tamen amplificatio per venas omnes usque ad vasa capillaria reactionem exhibet.

THESES.

I.

Modestiam ac taciturnitatem primarias esse medici virtutes.

II.

Qui medicinae historiam non tractaverit, non verum unquam fieri medicum.

III.

Foetum non a matre nasci, sed se ipsum in lucem edere.

IV.

Quivis partus artificialis violentus.

V.

Vulnera cordis sanabilia esse.